

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију Комисија је именована 31.05.2018. године на основу решења 012-199/25-2017 које је Декан Факултета техничких наука донео на основу одлуке Наставно-научног већа.</p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. академик Теодор Атанацковић, професор емеритус, УО: Механика деформабилног тела, 13.02.2014. Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>2. др Весна Милошевић - Митић, редовни професор, УО: Отпорност конструкција, 09.11.2011. Машински факултет, Београд</p> <p>3. др Бранислава Новаковић, редовни професор, УО: Механика деформабилног тела, 15.03.2018. Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>4. др Валентин Главарданов, редовни професор, УО: Механика деформабилног тела, 19.06.2008. Факултет техничких наука, Нови Сад</p> <p>5. др Ратко Маретић, редовни професор, УО: Механика деформабилног тела, 17.09.2009. Факултет техничких наука, Нови Сад</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Никола Славко Деспотовић</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 09.12.1985. године, Бечеј, Република Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив Факултет техничких наука, Техничка механика и дизајн у техници, мастер инжењер машинства</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија 2010. године, Машинство, Техничка механика и дизајн у техници</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: -</p> <p>6. Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: -</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:
<p>Стабилност и осциловање запремински оптерећене правоугаоне нано-плоче уз коришћење нелокалне теорије еластичности</p>

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са знаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикона и сл.

Докторска дисертација кандидата Николе Деспотовића има 80 страна и написана је на српском језику, ћиричним писмом. Дисертација садржи девет поглавља, 30 слика и 15 табела. Након насловне стране, кључне документацијске информације на српском и енглеском језику и садржаја, у прилогу следи списак слика и табела, све укупно десет страна. Текст дисертација се састоји од следећих поглавља:

Увод

1. Нано-структуре
 2. Кирхофова класична (локална) теорија плоча. Извођење диференцијалне једначине савијања плоче која је попречно оптерећена.
 3. Извођење диференцијалне једначине савијања плоче услед попречног оптерећења сложеног са оптерећењем у њеној равни.
 4. Ерингенова нелокална теорија еластичности.
 5. Диференцијална једначина стабилности и осциловања запремински оптерећене нано-плоче.
 6. Методе у решавању проблема динамичке анализе нано-плоче.
 7. Кључна разматрања о стабилности и слободном осциловању нано-плоче. Анализа резултата.
 8. Закључак.
- Литература

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У уводном делу дисертације је укратко образложена потреба за изучавањем нано-плоча. Указано је на могућности експерименталних и теоријских метода истраживања нано-плоча и посебно на примену нелокалне теорије еластичности. У наставку је дата и структура дисертације и истраживања које ће бити спроведено, као и научне методе које ће бити примењене.

У првом поглављу су описана својства графена, материјала који се користи за израду нано-плоча и других нано-структура. Напоменута су његова изузетна својства, између осталих и то да је његова чврстоћа више стотина пута већа од чврстоће квалитетних челика, а да је при томе његова запреминска густина око 3,5 пута мања, што пружа огромне могућности примене у машинству. Поред тога, наведено је да графен представља слој међусобно повезаних угљеничних атома дебљине једног атома, због чега се примењује у изради структура изразито малих димензија. У оквиру овог поглавља је дат и преглед досадашњих истраживања осциловања и стабилности плоча код којих се користи нелокална теорија еластичности. На крају је анализирана и литература посвећена осциловању и стабилности плоча које су запремински оптерећене у равни плоче. Указано је да у овој области до сада примењивана само класична теорија еластичности. Кандидатов избор проучених референци је адекватан теми, а уз то су оне савремене и актуелне.

У другом поглављу је приказано извођење парцијалне диференцијалне једначине савијања правоугаоне плоче која је оптерећена површинским оптерећењем у правцу који је нормалан на раван плоче. Уобичајен назив ове теорије је Кирхофова или класична теорија плоча. Кандидат је ово извођење илустровао већим бројем јасних и прегледних слика.

Треће поглавље описује надоградњу претходно изведене једначине при чему се, поред површинског оптерећења, узима у обзир и дејство запреминског оптерећења са правцем дејства који је у равни плоче. Ова врста оптерећења се појављује у случају великих убрзања до којих долази код центрифуга, када се плоча обрће великом угаоном брзином или када је у саставу ракета и других пројектила. Извођење једначине је приказано врло детаљно и јасно.

Ерингенова нелокална теорија еластичности, на основу које су написане конститутивне једначине везе између компоненталних напона и деформација за равански проблем, представљена је у четвртном поглављу. Теорија је коректно приказана.

У петом поглављу су, комбинавањем једначине изведене у трећем поглављу и Ерингенове нелокалне теорије еластичности, формиране диференцијалне једначине трансверзалних осцилација правоугаоне плоче уз утицај нелокалности. Ове једначине уједно представљају и највећи оригинални научни допринос ове дисертације. У наставку су дефинисани и гранични услови на ивицама плоче, који су омогућили аналитичко решавање дела диференцијалних једначина. На тај начин се проблем свео на решавање једне парцијалне диференцијалне једначине. У оквиру овог поглавља су изведене и нелинеарне диференцијалне једначине великих угиба плоче засноване на Кармановој теорији плоча.

У шестом поглављу је описано решавање парцијалне диференцијалне једначине, изведене у претходном поглављу. При решавању су примењене упоредо две методе, Галеркинова и метода диференцијалних квадратура. Кандидат је исправно изабрао методе решавања. За Галеркинову методу је на одговарајући начин формирао пробне функције. Посебно треба истаћи и примену методе диференцијалних квадратура, која је савремена метода новијег датума.

У седмом поглављу су приказани резултати добијени решавањем парцијалне диференцијалне једначине осциловања. При коришћењу Галеркинове методе, кандидат је извршио верификацију резултата, тако што су упоређене вредности добијене за различит број пробних функција. Показано је да при повећању броја пробних функција, разлика између добијених вредности постаје све мања, што указује на то да су пробне функције добро одабране, као и да су добијени резултати поуздани. За неке специјалне случајеве параметара процеса су резултати упоређени са резултатима који су већ познати и добијена је добра сагласност. Верификацији резултата је посебно допринело и њихово добро слагање са резултатима добијеним методом диференцијалних квадратура, која је потпуно независна у односу на Галеркинову методу. У оквиру овог поглавља су дати и врло детаљни и прегледни графици зависности фреквенције трансверзалних осцилација од оптерећења и параметра нелокалности. Осим тога, приложене су и слике облика осциловања. Као специјалан случај проучена је и стабилност плоче која је илустрована одговарајућим илустрацијама.

На крају, у прилогу Литература, дат је списак коришћене литературе са 67 референци.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

Despotovic, N., Stability and vibration of a nanoplate under body force using nonlocal elasticity theory, Acta Mechanica, 2018, Vol. 229, 273–284.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У овој тези извршена је детаљна анализа осциловања и стабилности правоугаоне уклештене нано-плоче која је запремински оптерећена. Због малих димензија плоче, конститутивне једначине су добијене коришћењем нелокалне теорије еластичности. У тези је приказан утицај запреминског оптерећења и параметра нелокалности на фреквенције и облике осциловања трансверзалних осцилација.

Основни закључак је да запреминско оптерећење и параметар нелокалности, имају значајан утицај на фреквенције осциловања и на облике осциловања. Дакле, уколико би фреквенције осцилација одредили решавањем диференцијалне једначине у којој би се користила уобичајена теорија еластичности, дошло би до великих одступања у односу на резултате добијене коришћењем нелокалне теорије еластичности.

Генерално гледајући, запреминско оптерећење доводи до смањења фреквенције попречних осцилација, а овај утицај је још више изражен уколико узмемо у обзир и нелокалност. Запреминско оптерећење утиче и на промену облика осциловања. Они престају да буду симетрични или антисиметрични и у појединим случајевима су врло сложени.

У тези је показано и да услед дејства запреминског оптерећења може доћи до губитка стабилности нано-плоче, што тада свакако доводи до тога да је плоча неупотребљива за обављање предвиђене функције. Дате су критичне вредности овог оптерећења и указано на то да се оне смањују са узимањем у обзир параметра нелокалности.

На основу изнетог, у реалним околностима, када је нано-плоча изложена дејству великих инерцијалних сила до којих долази при интензивним убрзањима у центрифугама или при испаливању пројектила, треба очекивати се промени фреквенција слободних осцилација и посебно да може доћи до губитка стабилности.

Кандидат је показао да се метода диференцијалних квадратура, која је релативно новијег датума, успешно може применити на проблеме осциловања и стабилности нано-плоча .

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Теза садржи све битне елементе, који су утврђени методологијом, да би се могла сврстати у научно истраживачки рад. Јасно су изнети циљеви истраживања. При решавању основне диференцијалне једначине примењене су одговарајуће рачунске методе. Извршена је критичка провера добијених резултата. Резултати су приказани исцрпно са великим бројем решених примера. Слике и графици у раду су приказани врло прегледно и читко. Коришћена је савремена литература тако да су узети у обзир досадашњи резултати из проучаване области.

Текст дисертације је проверен помоћу софтвера за откривање плагијаризма "iThenticate" и уочене су сасвим мале сличности (Similarity index 1%), што указује на то да је у питању оригинални научни допринос.

Комисија је уочила да кандидат у неким реченицама тезе користи неодговарајуће термине. Осим тога, сама конструкција неких реченица је спорна. Међутим, комисија сматра да ови недостаци немају битан утицај на разумевање написаног и њих приписује неискуству кандидата који није ангажован на настави на факултету, већ долази из привредне организације.

На основу претходно изнетих запажања, комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачење резултата истраживања.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме
Дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе
Да, дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Оригинални допринос науци ове дисертације је у формулисању парцијалне диференцијалне једначине трансверзалних осцилација правоугаоне нано-плоче уз дејство запреминског оптерећења са правцем који је у равни плоче, при чему се користи нелокална теорија еластичности. Поред тога, одређене су фреквенције ових осцилација у зависности од самог оптерећења и параметра нелокалности. На крају треба истаћи и анализу стабилности ове плоче и одређивање критичног параметра оптерећења при којем положај равнотеже плоче постаје нестабилан. О научном доприносу и савремености ове тезе говори и податак да је научни рад који је проистекао из ове тезе, и који је постао видљив на сајту часописа у септембру 2017. године, у овом тренутку, када се пише овај извештај, већ два пута цитиран и то у радовима:

Li Y., Yang L., Zhang L. and Gao Y., Size-dependent effect on functionally graded multilayered two-dimensional quasicrystal nanoplates under patch/uniform loading. *Acta Mechanica*, june (2018). DOI: 10.1007/s00707-018-2177-4.

Hosseini M., Hadi A., Malekshahi A. and Shishesaz M., A review of size-dependent elasticity for nanostructures. *Journal of Computational Applied Mechanics*, 2018, Vol. 49, Issue 1, 197-211. DOI: 10.22059/JCAMECH.2018.259334.289

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

У дисертацији се, у појединим реченицама, користе неодговарајући термини. Мишљење комисије је да су ови недостаци мали и без утицаја на саме резултате истраживања.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже да се докторска дисертација кандидата Николе Деспотовића са насловом:
”Стабилност и осциловање запремински оптерећене правоугаоне нано-плоче уз коришћење нелокалне теорије еластичности”
прихвати, а кандидату одобри јавна одбрана.

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

датум: 20.06.2018.

академик Теодор Атанацковић, професор емеритус
председник

др Весна Милошевић - Митић, редовни професор

др Бранислава Новаковић, редовни професор

др Валентин Главарданов, редовни професор

др Ратко Маретић, редовни професор,
ментор

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.